

## SEDIPLAST | Valorisation des sédiments dans un composite plastique

### Sédiments fluviaux

N° 7

### Analyses géotechniques

Teneur en eau pondérale sur masse sèche (%)	134
Teneur en eau pondérale sur masse humide (%)	57,26
Teneur pondérale en matière sèche (%)	42,74
Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> )	2,54
<b>Granulométrie</b>	
< 10 %	3,07
< 25 %	7,64
< 50 %	19,89
< 75 %	44,65
< 90 %	91,69
VBS (g / 100 g)	4,08
Limite de liquidité WL (%)	112,63
Limite de plasticité WP (%)	49,78
Indice de plasticité (%)	62,85
Teneur en matière organique (%)	
450 °C	10,02
550°C	16,36

### Analyses mécaniques

	Essai de compressibilité et de cisaillement (%)	Résultats des mesures triaxiales (%)
Indice des vides initiaux	2,69	2,69
Indice des vides finaux	1,33	1,55

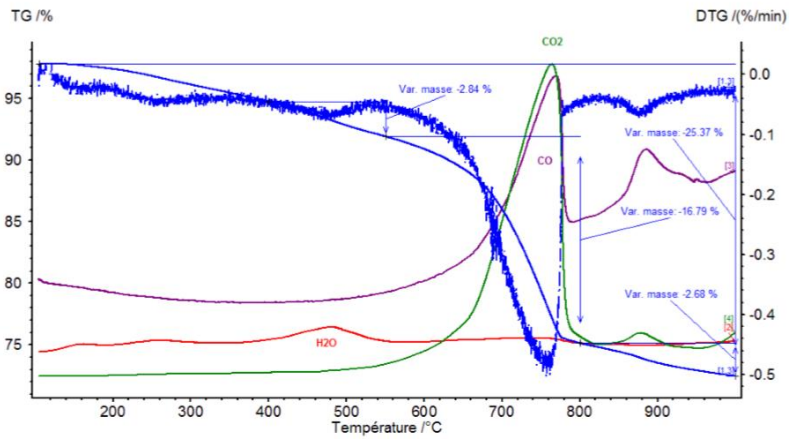
### Résultats des essais œdométriques

W	52,8
e <sub>0</sub>	1,35
∂p	37,1
C <sub>v</sub>	3,5
C <sub>c</sub>	0,19
C <sub>s</sub>	0,021

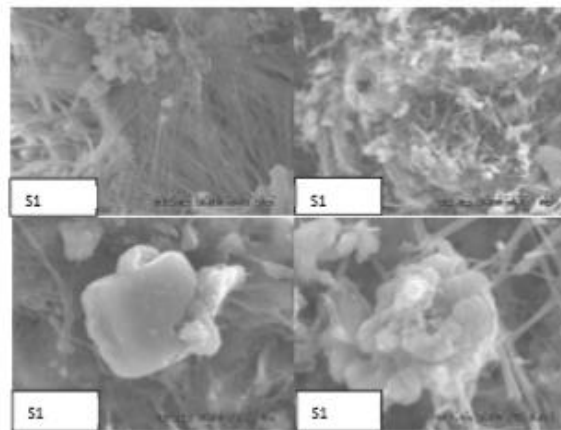
### Indice Portant Immédiat

WORN (%)	21,5
ρ <sub>d</sub> OPN (t/m <sup>3</sup> )	1,511
IPI à WOPN	10,5

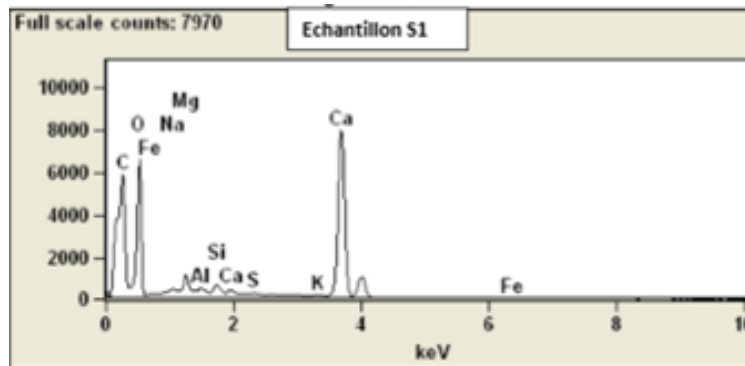
## Analyses physico-chimiques



*Analyse thermogravimétrique de l'échantillon N° 7 en ATG-MS*



*Microphotographies de l'échantillon N° 7 au microscope électronique à balayage*



*Analyse MEB-EDS de la composition chimique de l'échantillon N° 7*

Paramètres	N° 7
As	19
Cd	1,1
Cr	67
Cu	100
Hg	0,458
Ni	18
Pb	310
Zn	360
COT	32 000
BTEX	0,25
Somme 16 HAP	0,05
PCB totaux	0,005
HCT(C10-C40)	3
Tributyl-étain	1 500

*Concentrations en éléments traces et composés organiques dans les sédiments N° 7*

## Analyses environnementales

Paramètres	N° 7
As	0,59
Ba	< 0,05
Cd	< 0,01
Cr	< 0,05
Cu	< 0,05
Hg	< 0,005
Mo	0,21
Ni	< 0,05
Pb	< 0,05
Sb	< 0,05
Se	< 0,05
Zn	0,07
COT	155
Indice phénol	< 0,1
Sulfate	2 043
Fluorure	5,23
Chlorure	27 500
Fraction soluble	56 000

*Résultats des essais de lixiviation sur les échantillons de sédiments N° 7*

Paramètres	Unités	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Arsenic	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,33	0,62
Baryum	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,31
Chrome	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Cuivre	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Molybdène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	0,13	<0.10	<0.10	<0.10	0,17
Nickel	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Plomb	mg/kg MS	<0.10	<0.10	0,18	0,21	0,12	<0.10	<0.10
Zinc	mg/kg MS	<0.20	<0.20	0,4	0,53	0,41	<0.20	<0.20
Mercure	mg/kg MS	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Antimoine	mg/kg MS	<0.005	<0.005	0,008	0,023	0,024	0,045	0,008
Cadmium	mg/kg MS	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Sélénium	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Carbone organique total	mg/kg MS	<40	<40	67	<40	<40	<40	<40
Chlorures	mg/kg MS	1040	556	682	28,8	<5	18	24,2
Fluorures	mg/kg MS	-	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Sulfates	mg/kg MS	500	296	383	51,7	38,3	118	362
Indice phénol	mg/kg MS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

*Résultats de l'essai de percolation sur l'échantillon N° 7*

Paramètres	N° 7
<sup>40</sup> K	320
<sup>7</sup> Be	21
<sup>60</sup> Co	3,3
<sup>137</sup> Cs	3,8
<sup>238</sup> Pu	0,54
<sup>239+240</sup> Pu	1,6
<sup>241</sup> Am	2,7

*Résultats des analyses de radioactivité dans les sédiments N° 7*

Echantillons	N° 7
<b>Test sur l'eau interstitielle</b>	
Test microtox phase liquide	CE50-50min : non toxique à 50% CE50-15min : non toxique à 50% CE50-30min : non toxique à 50%
<b>Essais de Toxicité aigue</b>	
Microtox, NF EN ISO 11348-3	CE50-5min : non toxique à 80% CE50-15min : non toxique à 80% CE50-30min : non toxique à 80%
Daphnia Magnia, NF EN ISO 6341, 1996)	CE50-24h : non toxique à 90% CE50-48h : non toxique à 68.8% %
<b>Essais de Toxicité chronique</b>	
Brachionus calyflorus en 48 heures (NF ISO 20666, 2009)	CE-20-48h : non toxique à 90%
<b>Essais de toxicité aigüe vis-à-vis d'organismes terrestres</b>	
Test d'inhabitation de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice (ISO 11269-2.2012) Avoine	Germination : CE50-7j : non toxique à 71% matière sèche (12.6-22.1) Croissance CE50-21j : non toxique à 71% matière sèche (32.4-45.1)
Test d'inhabitation de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice (ISO 11269-2.2012) Colza	Germination : CE50-7j : 17.8% de matière sèche Croissance CE50-21j : 24.8% % matière sèche (19.1-33.3)

*Résultats des bio-essais du protocole HP14 sur les échantillons N° 7*

## SEDIPLAST | Valorisation des sédiments dans un composite plastique

### Sédiments fluviaux

N° 8

### Analyses géotechniques

Teneur en eau pondérale sur masse sèche (%)	83
Teneur en eau pondérale sur masse humide (%)	45,36
Teneur pondérale en matière sèche (%)	54,64
Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> )	2,45
Granulométrie	
< 10 %	2,5
< 25 %	6,29
< 50 %	16,73
< 75 %	36,69
< 90 %	64,73
VBS (g / 100 g)	3,25
Limite de liquidité WL (%)	58,07
Limite de plasticité WP (%)	26,98
Indice de plasticité (%)	31,09
Teneur en matière organique (%)	
450 °C	5,39
550°C	10,12

### Analyses mécaniques

	Essai de compressibilité et de cisaillement (%)	Résultats des mesures triaxiales (%)
Indice des vides initiaux	2,69	2,69
Indice des vides finaux	1,33	1,55

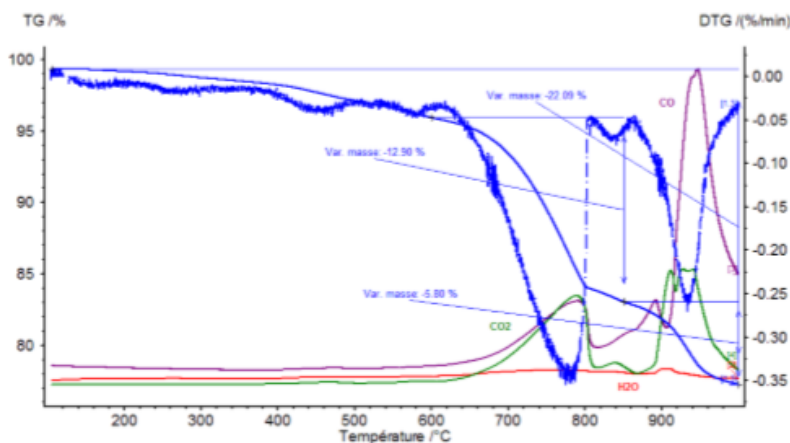
### Résultats des essais œdométriques

W	52,8
e <sub>0</sub>	1,35
∂p	37,1
C <sub>v</sub>	3,5
C <sub>c</sub>	0,19
C <sub>s</sub>	0,021

### Indice Portant Immédiat

WORN (%)	44,0
ρ <sub>d</sub> OPN (t/m <sup>3</sup> )	1,08
IPI à WOPN	5,0

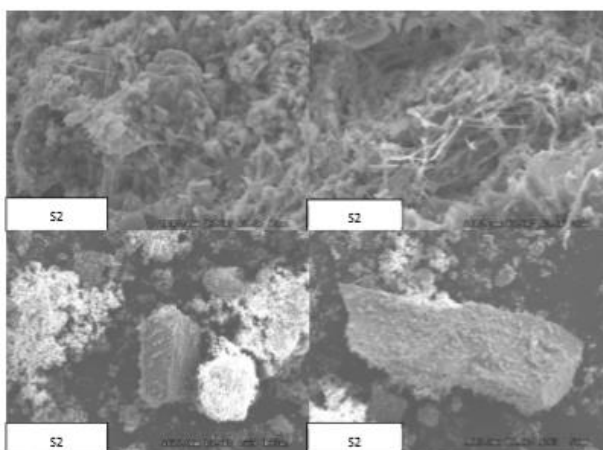
## Analyses physico-chimiques



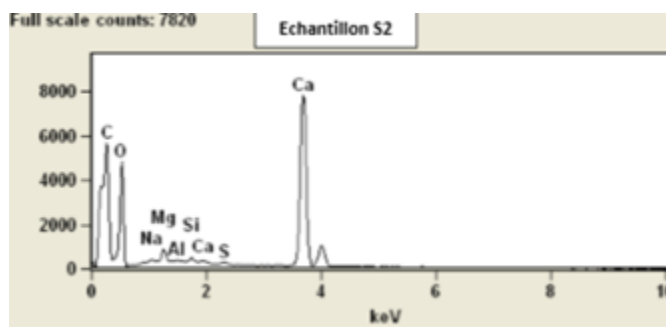
*Analyse thermogravimétrique de l'échantillon N° 8 en ATG-MS*

Elément	N° 8
C	6,42
O	42,83
Na	2,7
Mg	1,2
Al	4,3
Si	14,2
P	0,1
S	1,3
Cl	3,6
K	1,4
Ca	12,9
Ti	0,2
Cr	Traces
Mn	Traces
Fe	3,7
Ni	Traces
Cu	Traces
Zn	0,1
As	Traces
Br	Traces
Rb	Traces
Sr	Traces
Zr	Traces
Ba	Traces
Pb	Traces
Total des pourcentages massiques (%)	98,95

*Composition chimique élémentaire des sédiments marins N° 8*



*Microphotographies de l'échantillon N° 8 au microscope électronique à balayage*



*Analyse MEB-EDS de la composition chimique de l'échantillon N° 8*

## Analyses environnementales

Paramètres	S1
As	17
Cd	1
Cr	60
Cu	100
Hg	0,493
Ni	17
Pb	290
Zn	340
COT	28 000
BTEX	0,25
Somme 16 HAP	0,05
PCB totaux	0,005
HCT(C10-C40)	22
Tributyl-étain	943

*Concentrations en éléments traces et composés organiques dans les sédiments S1*



Paramètres	N° 8
As	0,23
Ba	0,17
Cd	< 0,01
Cr	< 0,05
Cu	< 0,05
Hg	< 0,005
Mo	0,3
Ni	< 0,05
Pb	< 0,05
Sb	< 0,08
Se	< 0,05
Zn	0,08
COT	140
Indice phénol	< 0,1
Sulfate	3 305
Fluorure	5,18
Chlorure	39 150
Fraction soluble	75 000

*Résultats des essais de lixiviation sur les échantillons de sédiments N° 8*

Paramètres	Unités	F1	F2	F3	F4	F5	F8	F7
Arsenic	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	0,3	0,38	<0.10	<0.10
Baryum	mg/kg MS	<0.10	<0.10	0,15	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chrome	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Cuivre	mg/kg MS	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25
Molybdène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	0,18	<0.10	<0.10	<0.10
Nickel	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,19
Plomb	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Zinc	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Mercuré	mg/kg MS	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Antimoine	mg/kg MS	<0.005	<0.005	<0.005	0,007	0,009	<0.005	<0.005
Cadmium	mg/kg MS	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Sélénium	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Carbone organique total	mg/kg MS	<40	<40	98	130	120	65	78
Chlorures	mg/kg MS	1350	2070	5320	622	48,2	16,5	15
Fluorures	mg/kg MS	-	-	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
Sulfates	mg/kg MS	188	222	327	37	10	40	164
Indice phénol	mg/kg MS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50

*Résultats de l'essai de percolation sur l'échantillon N° 8*

Paramètres	N° 8
$^{40}\text{K}$	410
$^7\text{Be}$	< 11
$^{60}\text{Co}$	5
$^{137}\text{Cs}$	6,5
$^{238}\text{Pu}$	0,82
$^{239+240}\text{Pu}$	1,9
$^{241}\text{Am}$	2,9

*Résultats des analyses de radioactivité dans les sédiments N° 8*

Echantillons	N° 8
Test sur l'eau interstitielle	
Test microtox phase liquide	CE50-50min : non toxique à 50% CE50-15min : non toxique à 50% CE50-30min : non toxique à 50%
Essais de Toxicité aigüe	
Microtox, NF EN ISO 11348-3	CE50-5min : non toxique à 80% CE50-15min : non toxique à 80% CE50-30min : non toxique à 80%
Daphnia Magnia, NF EN ISO 6341, 1996)	CE50-24h : non toxique à 90% CE50-48h : non toxique à 90%
Essais de Toxicité chronique	
Brachionus calyflorus en 48 heures (NF ISO 20666, 2009)	CE-20-48h : non toxique à 90%
Essais de toxicité aigüe vis-à-vis d'organismes terrestres	
Test d'inhabitation de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice (ISO 11269-2.2012) Avoine	Germination : CE50-7j : 21.5% matière sèche (18.1-32.8) Croissance CE50-21j : 37.1% matière sèche (30.2-44.5)
Test d'inhabitation de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice (ISO 11269-2.2012) Colza	Germination : CE50-7j : 16.5% de matière sèche (10.5-36.8) Croissance CE50-21j : 26.8% matière sèche (21.2-36.2)

*Résultats des bio-essais du protocole HP14 sur les échantillons N° 8*